

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-241136

(43)Date of publication of application : 26.08.2004

(51)Int.Cl. H05B 41/24
H05B 41/32

(21)Application number : 2003-025913

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 03.02.2003

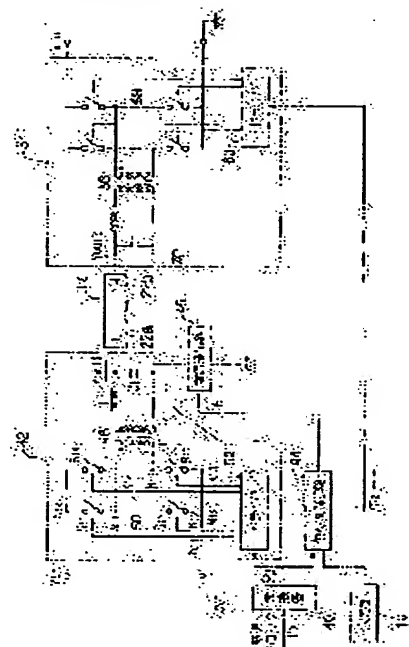
(72)Inventor : KIMURA RYUICHI
YAMADA MINORU
DOMON YASUSUKE
MIYAOKA KOJI

(54) DISCHARGE LAMP LIGHTING DEVICE AND DISPLAY DEVICE HAVING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a discharge lamp lighting device which can easily regulate the luminance of a discharge lamp.

SOLUTION: The discharge lamp lighting device 10 drives the discharge lamp 18 having electrodes 22a, 22b. The discharge lamp lighting device 10 includes a first driver 30 connected to the one electrode 22a for applying a first high-frequency AC voltage to this electrode, and a second driver 32 connected to the other electrode 22b for applying a second high-frequency AC voltage to this electrode 22b. The discharge lamp lighting device 10 further includes an input unit 16 for inputting the luminance information of the discharge lamp. A controller 14 is connected to the first and the second drivers 30 and 32 to control the phase difference between the first high frequency AC voltage and the second high frequency AC voltage based on the input luminance information, thereby regulating the luminance of the discharge lamp 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2004-241136

(P2004-241136A)

(43)公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51)Int. Cl.⁷

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/32

F I

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/32

テーマコード (参考)

B 3 K 0 7 2

A 3 K 0 9 8

審査請求 有 請求項の数 1 2 O L

(全 1 5 頁)

(21)出願番号 特願2003-25913(P2003-25913)

(22)出願日 平成15年2月3日(2003.2.3)

(71)出願人 000003067

T D K株式会社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(74)代理人 100094983

弁理士 北澤 一浩

(74)代理人 100095946

弁理士 小泉 伸

(74)代理人 100099829

弁理士 市川 朗子

(72)発明者 木村 隆一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 山田 稔

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

最終頁に続く

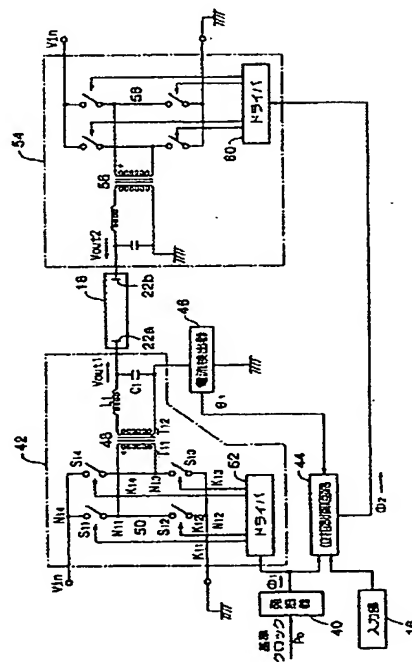
(54)【発明の名称】放電灯点灯装置及びその放電灯点灯装置を備えた表示装置

(57)【要約】

【課題】放電灯の輝度を容易に調節できる放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】電極22a、22bを有する放電灯18を駆動する放電灯点灯装置10は、一方の電極22aに接続されてこの電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部30と、他方の電極22bに接続されてこの電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部32とを有する。放電灯の輝度情報が入力される入力部16も有する。制御部14が、第1及び第2の駆動部30、32に接続され、入力された輝度情報に基づいて第1の高周波交流電圧と第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御して、放電灯18の輝度を調整する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの電極を有する放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、
前記2つの電極のうちの一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、
他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、
前記放電灯の輝度情報が入力される入力部と、
前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記入力部に入力された輝度情報に基づいて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを含むことを特徴とする放電灯点灯装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【請求項 3】

2つの電極を有する放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、
前記2つの電極のうちの一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、
他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、
前記放電灯の輝度を検出する検出部と、
前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記検出部の出力に応じて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを含むことを特徴とする放電灯点灯装置。

20

【請求項 4】

前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする請求項3記載の放電灯点灯装置。

【請求項 5】

各々が2つの電極を有する複数の放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、
前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、
前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、
前記放電灯の輝度情報が入力される入力部と、
前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記入力部に入力された輝度情報に基づいて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを含むことを特徴とする放電灯点灯装置。

30

【請求項 6】

前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする請求項5記載の放電灯点灯装置。

40

【請求項 7】

各々が2つの電極からなる複数の放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、
前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、
前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、
前記放電灯の輝度を検出する検出部と、
前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記検出部の出力に応じて前記第1の

50

高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを含むことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項8】

前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする請求項7記載の放電灯点灯装置。

【請求項9】

各々が2つの電極を有する複数の放電灯と、前記複数の放電灯によって照射される画像表示パネルとを備えた表示装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、
前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、
前記放電灯の輝度情報が入力される入力部と、
前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記入力部に入力された輝度情報に基づいて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項10】

前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする請求項9記載の表示装置。

【請求項11】

各々が2つの電極を有する複数の放電灯と、前記複数の放電灯によって照射される画像表示パネルとを備えた表示装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、
前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、
前記放電灯の輝度を検出する検出部と、
前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記検出部の出力に応じて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項12】

前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする請求項11記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放電灯を点灯する放電灯点灯装置と、この放電灯点灯装置を備えた表示装置とに関する。

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータ等に使用される液晶ディスプレイは、液晶自体が発光しないために、液晶板の背後から光を照射しなければならない。そのための光の照射手段として、冷陰極管等の放電灯が液晶板のバックライトとして使用される。

【0003】

また、液晶ディスプレイをちらつきのない均一な輝度で発光させるために、管内の両端にある電極の各々には、別々に高周波交流電圧が印加されて、放電灯を点灯させるようになっている。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-82327号公報（第13～15頁、図27、図33、図39）

10

20

30

40

50

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年の液晶ディスプレイの大型化や高輝度化に伴い、バックライトとして使用される放電灯として、管長の長い放電灯を多数使用することが求められている。また、液晶ディスプレイを薄く作成すると共に、放電灯を高輝度で発光させるためにも、管径の短い放電灯が使用されている。

【0006】

液晶ディスプレイにおいてバックライトとして管長の長い放電灯を使用する場合、ディスプレイの筐体が放電灯の近くに配置され、また、放電灯の電極間には高周波交流電圧が印加されるために、放電灯と筐体との間に分布容量が存在する。従って、放電灯の電極間に高周波交流電圧を印加した場合、放電灯からこの分布容量を介してランプ電流が管外に漏洩することになる。この漏洩するランプ電流は、放電管の電極間の電圧の増加に伴い増加するので、放電灯の高電位側電極から低電位側電極に向けて輝度が低下してしまうことがある。

【0007】

また、放電灯の両電極間に印加された電圧の変動や、放電灯周囲の温度変化により、ランプ電流量が変化して放電灯の輝度が変動することがある。このような輝度の変化は、放電灯を交換した際の管長の僅かな変化によって生じることもある。従って、所定の高周波交流電圧を印加しているにもかかわらず、放電管の輝度が安定しないこともある。

【0008】

そこで、特許文献1には、管軸方向の輝度を均一にするために、放電灯の管外に電極が設けられた放電灯が開示されている。この放電灯では、電極間にはコイルによって位相をずらした高周波電圧を印加することによって、管軸方向の輝度分布がほぼ均一になるように発光させている。

【0009】

本発明の課題は、放電管の輝度を容易に調整できる放電灯点灯装置を提供することである。

【0010】

本発明のもう1つの課題は、印加電圧や周辺環境の変動に対しても一定の輝度で放電灯を発光可能とする放電灯駆動装置を提供することである。

【0011】

本発明のさらなる課題は、放電管を所定の輝度で安定して発光可能な放電灯点灯装置を含む表示装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の本発明は、2つの電極を有する放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、前記2つの電極のうちの一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、前記放電灯の輝度情報が入力される入力部と、前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記入力部に入力された輝度情報に基づいて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを有することを特徴とする。

【0013】

上記放電灯点灯装置においては、入力部に入力された輝度情報に基づいて第1の高周波交流電圧と第2の高周波交流電圧との位相差を変化させると、位相差に応じて放電灯の電極間に印加される電圧が変化して、放電灯を流れる電流が変化する。この電流の変化に応じて、放電灯の発光輝度を変化させることができる。

【0014】

請求項2記載の本発明は、請求項1記載の放電灯点灯装置であって、前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする。

【0015】

従って、位相差が180度的时候、放電灯の両電極間の電圧を最大とすることができ、放電灯は最高輝度で発光する。位相差が0度的时候は、放電灯に印加された電圧がゼロとなり、放電灯は発光しない。

【0016】

請求項3記載の本発明は、2つの電極を有する放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、前記2つの電極のうちの一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、前記放電灯の輝度を検出する検出部と、前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記検出部の出力に応じて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを有することを特徴とする。

10

【0017】

上記放電灯点灯装置においては、放電灯の輝度に応じて第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を変化させることができ、この位相差に応じて放電灯の電極間に印加される電圧が変化して、放電灯を流れる電流が変化する。従って、放電灯の発光輝度を変化させることができる。

【0018】

請求項4記載の本発明は、請求項3記載の放電灯点灯装置であって、前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする。

20

【0019】

従って、位相差が180度的时候、放電灯の両電極間の電圧を最大とすることができ、放電灯は最高輝度で発光する。位相差が0度的时候は、放電灯に印加された電圧がゼロとなり、放電灯は発光しない。

【0020】

請求項5記載の本発明は、各々が2つの電極を有する複数の放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、前記放電灯の輝度情報が入力される入力部と、前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、前記入力部に入力された輝度情報に基づいて前記第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを有することを特徴とする。

30

【0021】

上記放電灯点灯装置においては、入力部からの出力に応じて第1の高周波交流電圧と前記第2の高周波交流電圧との間の位相差を変化させると、位相差に応じて放電灯の電極間に印加される電圧が変化して、放電灯を流れる電流が変化する。従って、放電灯の発光輝度を変化させることができる。

【0022】

請求項6記載の本発明は、請求項5記載の放電灯点灯装置であって、前記制御部は、位相差を0度から180度まで変更可能とすることを特徴とする。

40

【0023】

従って、位相差が180度的时候、放電灯の両電極間の電圧を最大とすることができ、放電灯は最高輝度で発光する。位相差が0度的时候は、放電灯に印加された電圧がゼロとなり、放電灯は発光しない。

【0024】

請求項7記載の本発明は、各々が2つの電極からなる複数の放電灯を駆動する放電灯点灯装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第1の高周波交流電圧を印加する第1の駆動部と、前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第2の高周波交流電圧を印加する第2の駆動部と、前記放電灯の輝度を検出する検出部と、前記第1の駆動部及び第2の駆動部に接続されて、

50

前記検出部の出力に応じて前記第 1 の高周波交流電圧と前記第 2 の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを有することを特徴とする。

【0025】

上記放電灯点灯装置においては、放電灯の輝度に応じて第 1 の高周波交流電圧と第 2 の高周波交流電圧との位相差を制御して放電灯の両電極間の電圧を調整できる。従って、放電灯を流れる電流を変えることができ、放電灯の輝度を変更できる。

【0026】

請求項 8 記載の本発明は、請求項 7 記載の放電灯点灯装置であって、前記制御部は、位相差を 0 度から 180 度まで変更可能とすることを特徴とする。

【0027】

従って、位相差が 180 度的时候、放電灯の両電極間の電圧を最大とすることができ、放電灯は最高輝度で発光する。位相差が 0 度的时候は、放電灯に印加された電圧がゼロとなり、放電灯は発光しない。

【0028】

請求項 9 記載の表示装置は、各々が 2 つの電極を有する複数の放電灯と、前記複数の放電灯によって照射される画像表示パネルとを備えた表示装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第 1 の高周波交流電圧を印加する第 1 の駆動部と、前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第 2 の高周波交流電圧を印加する第 2 の駆動部と、前記放電灯の輝度情報が入力される入力部と、前記第 1 の駆動部及び第 2 の駆動部に接続されて、前記入力部に入力された輝度情報に基づいて前記第 1 の高周波交流電圧と前記第 2 の交流高周波電圧との間の位相差を制御する制御部とを有することを特徴とする。

【0029】

上記表示装置は、表示パネルの輝度を、入力部に入力された輝度情報に基づいて第 1 の高周波交流電圧と第 2 の高周波交流電圧との間の位相差を変更するだけで、放電灯の両電極間に印加される電圧を変更でき、放電灯の輝度を調整できる。

【0030】

請求項 10 記載の本発明は、請求項 9 記載の表示装置であって、前記制御部は、位相差を 0 度から 180 度まで変更可能とすることを特徴とする。

【0031】

従って、位相差が 180 度的时候、放電灯の両電極間の電圧を最大とすることができ、表示パネルは最高輝度で発光する。位相差が 0 度的时候は、放電灯に印加された電圧がゼロとなり、表示パネルは発光しない。

【0032】

請求項 11 記載の表示装置は、各々が 2 つの電極を有する複数の放電灯と、前記複数の放電灯によって照射される画像表示パネルとを備えた表示装置であって、前記複数の放電灯の各々に対して、前記放電灯の一方の電極に接続されて前記一方の電極に第 1 の高周波交流電圧を印加する第 1 の駆動部と、前記放電灯の他方の電極に接続されて前記他方の電極に第 2 の高周波交流電圧を印加する第 2 の駆動部と、前記放電灯の輝度を検出する検出部と、前記第 1 の駆動部及び第 2 の駆動部に接続されて、前記検出部の出力に応じて前記第 1 の高周波交流電圧と前記第 2 の高周波交流電圧との間の位相差を制御する制御部とを有することを特徴とする。

【0033】

上記構成により、放電灯の輝度に応じて第 1 の高周波交流電圧と第 2 の高周波交流電圧との間の位相差を変更でき、放電灯の電極間に印加される電圧が変化して放電灯の輝度が変化するので、画像表示パネルの発光強度を変更できる。

【0034】

請求項 12 記載の本発明は、請求項 11 記載の表示装置であって、前記制御部は、位相差を 0 度から 180 度まで変更可能とすることを特徴とする。

【0035】

従って、位相差が180度のとき、放電灯の両電極間の電圧を最大とすることができ、表示パネルは最高輝度で発光する。位相差が0度の時は、放電灯に印加された電圧がゼロとなり、表示パネルは発光しない。

【0036】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図面を参照しながら以下に説明する。

【0037】

図1に、本発明による放電灯点灯装置を含む放電灯装置の構成を示す。図1の放電灯装置10は、 n 個（ n は2以上の自然数）の放電灯ユニット12と、各放電灯ユニット12を制御する制御部14と、入力部16とを有する。なお、本発明の放電灯点灯装置は、画像表示パネルを備えた表示装置に適用可能であり、画像表示パネルは、放電灯を発する光によって照射されるものである。

10

【0038】

放電灯ユニット12は、ユニットに装着された放電灯18を点灯するための装置である。放電灯18は、図2に示すように、冷陰極管からなる。放電灯18は、内部に蛍光体が塗布された細長いガラス管20と、ガラス管20内部の両端にそれぞれ設けられた電極22a、22bとからなり、ガラス管20の内部に低圧の水銀が封止されている。なお、本発明の放電灯点灯装置により点灯される放電灯は、図2に示す直管形に限らず、L字形、W字形、コの字形などの適宜の形状を採るものである。また、本発明は、内部にキセノンなどの不活性ガスが封入されている放電灯も点灯させるものである。

20

【0039】

放電灯ユニット12は、第1の駆動部30と、第2の駆動部32とを有する。

【0040】

第1の駆動部30には、電源電圧 V_{in} が供給される。また、第1の駆動部30は、放電灯18の一方の電極22aに接続される。第1の駆動部30は、入力された電源電圧 V_{in} を第1の高周波交流電圧 V_{out1} に変換し、第1の高周波交流電圧 V_{out1} を放電灯18の一方の電極22aに印加する。第1の高周波交流電圧 V_{out1} は、例えば、実効電圧が500～1000V_{rms}であり、周波数は30～100kHz、好ましくは60kHzである。なお、本実施の形態において、電源電圧 V_{in} は直流であり、第1の駆動部30は、後述するインバータ回路を有する。しかし、電源電圧 V_{in} は、交流でもよく、この場合は、第1の駆動部30は、コンバータ回路を有し、コンバータ回路の出力がインバータ回路に供給されるようになっている。

30

【0041】

第2の駆動部32にも、電源電圧 V_{in} が供給される。また、第2の駆動部32は、放電灯18の一方の電極22bに接続される。第2の駆動部32も、インバータ回路を有する。第2の駆動部32は、入力された電源電圧 V_{in} を第2の高周波交流電圧 V_{out2} に変換し、第2の高周波交流電圧 V_{out2} を放電灯18の他方の電極22bに印加する。本実施の形態において、第2の高周波交流電圧 V_{out2} は、第1の高周波交流電圧 V_{out1} と同一の周波数を有する。また、電源電圧 V_{in} が交流の場合は、第2の駆動部32もコンバータ回路を有し、コンバータ回路の出力がインバータ回路に供給されるようになっている。

40

【0042】

また、第1の駆動部30は、位相制御信号を第2の駆動部32に供給して、位相制御信号に基づき、第2の高周波交流電圧 V_{out2} を第1の高周波交流電圧 V_{out1} に対して所定の位相差に制御する。

【0043】

制御部14は、各放電灯ユニット12に対して接続され、入力部16からの出力に基づき、第1および第2の高周波交流電圧 V_{out1} 、 V_{out2} の発振周波数、波高値及びデューティ比をそれぞれ制御する。入力部16は、例えば、キーボードや調整つまみを有する。入力部16によってユーザが放電灯18の輝度を自由に設定できる。

50

【0044】

次に、第1の駆動部30及び第2の駆動部32の詳細を、図3を参照して説明する。

【0045】

第1の駆動部30は、発振器40と、インバータ回路42と、位相制御回路44と、電流検出器46とを有する。発振器40は、外部から入力される基準クロック P_0 に基づいて発振し、例えば、所定周期の三角波を第1の発振信号 ϕ_1 としてインバータ回路42と位相制御回路44とへ出力する。

【0046】

インバータ回路42は、トランス48と、スイッチング回路50と、スイッチングドライバ52とを含む。トランス48は、1次巻線 T_{11} と2次巻線 T_{12} とからなる。2次巻線 T_{12} には、コンデンサ C_1 が並列に接続されている。また、2次巻線 T_{12} の一端は、コイル L_1 を介して放電灯18の一方の電極22aに接続されている。コンデンサ C_1 とコイル L_1 とは、トランスの2次巻線側にてLC共振回路を構成する。

【0047】

スイッチング回路50は、4つのスイッチング素子 S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} 、 S_{14} が順に端子 N_{11} 、 N_{12} 、 N_{13} 、 N_{14} を各々の間に介して直列に接続されてブリッジを構成し、端子 N_{11} と端子 N_{13} との間にトランスの1次巻線 T_{11} が接続されている。端子 N_{14} には、電源電圧 V_{in} が印加され、端子 N_{12} は接地される。

【0048】

スイッチングドライバ52は、例えば、内部に比較器（図示せず）を有し、発振信号の三角波形を比較器にて基準値と比較することによって、スイッチング回路50の各スイッチング素子 S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} 、 S_{14} の開閉を制御する駆動信号 K_{11} 、 K_{12} 、 K_{13} 、 K_{14} を生成する。

【0049】

従って、インバータ回路42は、入力された直流の電源電圧 V_{in} を、発振信号 ϕ_1 により生成される駆動信号 K_{11} 、 K_{12} 、 K_{13} 、 K_{14} によってスイッチング回路を駆動することにより、トランス48の1次巻線側 T_{11} に交流電流を流す。次に、2次側巻線 T_{12} に発生した電圧をLC共振回路で正弦波に変換して第1の高周波交流電圧 V_{out1} を生成する。このように、インバータ回路42は、他励発振動作を継続し、トランス48の2次巻線 T_{12} に生じる第1の高周波交流電圧 V_{out1} を、放電灯18の一方の電極22aに印加する。

【0050】

位相制御回路44は、第1の発振信号 ϕ_1 の位相を任意量遅延させ、位相をシフトさせた第2の発振信号 ϕ_2 を位相制御信号として出力する。位相制御回路44の詳細は後述する。電流検出器46は、放電灯18を流れる電流を検出する。電流検出器46の詳細は後述する。

【0051】

一方、第2の駆動部32は、インバータ回路54を有する。インバータ回路54は、トランス56と、スイッチング回路58と、スイッチングドライバ60とを含む。なお、インバータ回路54の各構成要素56、58、60は、第1の駆動部30のインバータ回路42の対応する各構成要素と同様な構成を有するので、詳細な説明は省略する。従って、インバータ回路54は、インバータ回路42と同様に、第1の駆動部30から供給される位相制御信号 ϕ_2 と同期して、スイッチングドライバ60からスイッチング回路58の各駆動信号を生成し、スイッチング回路58のスイッチング動作により、電源電圧 V_{in} から第2の高周波交流電圧 V_{out2} を生成する。このように、インバータ回路54は、第1の駆動部30のインバータ回路42と同様に他励発振動作を継続して、第2の高周波交流電圧 V_{out2} を、放電灯18の他方の電極22bに印加する。

【0052】

なお、図3のインバータ回路42、54は、何れもフルブリッジタイプであるが、これに限らず、ハーフブリッジタイプその他励発振器や、ロイヤータタイプの自励発振器を使用する

10

20

30

40

50

こともできる。

【0053】

次に、図4を参照して、位相制御回路44について説明する。

【0054】

位相制御回路44は、基準信号生成回路60と、周波数通倍回路62と、位相シフト回路64と、波形整形回路66とを有する。基準信号生成回路44は、発振器40からの第1の発振信号 ϕ_1 に基づいて、第1の発振信号と同一周期のパルス列信号 P_s を生成する。周波数通倍回路62は、基準信号生成回路44からのパルス列信号 P_s の周波数を通倍数 m で通倍する。従って、パルス列信号 P_s の1周期内に、 m 個の周波数通倍信号 P_m が生成される。

10

【0055】

位相シフト回路64は、例えば、カウンタからなり、パルス列信号 P_s と周波数通倍信号 P_m とが入力される。位相シフト回路64は、パルス列信号 P_s の入力によってカウント値がリセットされ、周波数通倍信号 P_m の入力毎にカウント値を1ずつインクリメントする。また、位相シフト回路64には、制御部14から予め通倍数 m 未満のシフト値 j が入力されている。このシフト値 j は、第1の高周波交流電圧 $V_{\alpha\omega_1}$ と第2の高周波交流電圧 $V_{\alpha\omega_2}$ との位相差 ϕ_a に対応した値であり、0から180度までの範囲内の適宜の値を、放電灯の所望の輝度と高周波交流電圧の波高値とに応じて取り得る。そして、位相シフト回路64のカウント値がシフト値 j に達すると、位相シフト回路64は、パルス P_s を波形整形回路66に向けて出力する。そして、次のパルス列信号 P_s が入力されると、カウント値はリセットされ、再び周波数通倍信号 P_m に基づいたカウント値のインクリメントを開始する。

20

【0056】

波形整形回路66は、位相シフト回路64からのパルス P_s に基づいた三角波を第2の発振信号 ϕ_2 として再生する。この第2の発振信号 ϕ_2 は、位相制御信号として第2の駆動部54に出力される。

【0057】

このようにして、位相制御回路44は、入力された発振信号 ϕ_1 の位相を位相差 ϕ_a 分だけシフトさせた第2の発振信号 ϕ_2 を第2の駆動部54₁に対して提供する。尚、さらなる実施の形態では、位相制御回路44に基準信号生成回路60を設けずに、直接基準クロック P_o を周波数通倍回路62に入力させて周波数通倍信号 P_m を生成することもできる。

30

【0058】

次に、図5を参照して、電流検出器について説明する。

【0059】

電流検出器46は、放電灯18の一方の電極22aと電氣的に接続された端子 N_{100} と接地面Gとの間に、ダイオード D_1 と、抵抗 R_1 と、ダイオード D_2 及びコンデンサ C_1 とが、それぞれ並列に接続されている。また、ダイオード D_2 及びコンデンサ C_1 は、端子 N_{102} を介して直列に接続されている。さらに、ダイオード D_1 は、アノードが端子 N_{100} に接続され、カソードが接地されている。また、ダイオード D_2 は、カソードが端子 N_{100} に接続されている。端子 N_{102} は、比較器70の一方の入力端子に接続され、比較器70の他方の入力端子は制御部14に接続されている。

40

【0060】

電流検出器46の上記構成により、放電灯18を流れるランプ電流 I は電圧に変換されて比較器70の一方の入力端子に入力される。比較器70の他方の入力端子には、制御部14からの放電灯18の所望の輝度に対応した基準電圧 V_s が入力される。比較器70は、ランプ電流 I に対応した出力電圧と、基準電圧 V_s とを比較して、その結果を位相調整信号 θ_1 として位相制御回路44に向けて出力する。

【0061】

本実施例において、電流検出器46は、第1の駆動部30の内部に設けたが、これに替え

50

て、第2の駆動部32の内部に設けて、インバータ回路54を流れる電流を検出するように接続し、放電灯18のランプ電流Iを検出することもできる。

【0062】

次に、放電灯点灯装置の動作を、図6を参照しながら説明する。

【0063】

制御部14は、入力部16を介して放電灯18の点灯が指示されると、各放電灯ユニット12への電源電圧 V_{in} の印加を開始すると共に、放電灯18の輝度に対応した第1の高周波交流電圧 V_{out1} の波高値 V_1 及び周波数と、第1の高周波交流電圧 V_{out1} と第2の高周波交流電圧 V_{out2} との位相差 ϕ_a とに関する情報を放電灯ユニット12に送る。

【0064】

最初に、発振器40は、図6(b)に示す周期Tの基準クロック P_o に基づいて、周期Tの三角波を第1の発振信号 ϕ_1 として生成し(図6(c)参照)、発振信号 ϕ_1 をスイッチングドライバ52と位相制御回路44とに向けて出力する。

【0065】

スイッチングドライバ52は、例えば、時刻0から時刻 $T/2$ の間は、駆動信号 K_{11} 、 K_{13} のみがHighとなって(図6(d)～(g)参照)、スイッチング素子 S_{11} 及び S_{13} が閉じるとともにスイッチング素子 S_{12} 及び S_{14} が開く。従って、端子 N_{11} から N_{13} に向かう電流の向きを正方向とすると、時刻0から時刻 $T/2$ の間、トランス48の1次巻線側 T_{12} では、端子 N_{11} から N_{13} に向けて、正方向に電流が流れる(図6(h)参照)。次に、時刻 $T/2$ から時刻Tの間は、駆動信号 K_{12} 、 K_{14} のみがHighとなって(図6(d)～(g)参照)、スイッチング素子 S_{12} 及び S_{14} が閉じるとともにスイッチング素子 S_{11} 及び S_{13} が開く。従って、時刻 $T/2$ から時刻Tの間、トランス48の1次巻線側 T_{12} では、先ほどとは逆方向に端子 N_{13} から N_{11} に向けて電流が流れる(図6(h)参照)。上記動作を1周期毎に繰り返すことによって、第1の高周波交流電圧 V_{out1} が生成されるので、第1の駆動部30は、第1の高周波交流電圧 V_{out1} を放電灯18の一方の電極22aに印加する(図6(i)参照)。

【0066】

一方、位相制御回路44に入力された第1の発振信号 ϕ_1 は、基準信号生成回路44により、発振信号 ϕ_1 と同期がとられると共に同一周期Tのパルス列信号 P_s を生成する(図6(j)参照)。

【0067】

この周期Tのパルス列信号 P_s は、周波数通倍回路62によって例えば、256通倍されて、 $T/256$ を1周期とする周波数通倍信号 P_m を出力する(図6(k)参照)。

【0068】

次に、位相シフト回路64は、パルス列信号 P_s の入力によってリセットされた後、周波数通倍信号 P_m の入力毎にカウント値を1つずつインクリメントする。カウント値が所定のシフト値jに達すると、位相シフト回路64は、パルス P_o を波形整形回路66に向けて出力する(図6(l)参照)。従って、パルス P_o は、パルス列信号 P_s に対して時間 T_{a1} だけ遅れて立ち上がるパルスとなる。

【0069】

波形整形回路66は、パルス P_o を基準として第1の発振信号 ϕ_1 と同一の三角波を第2の発振信号 ϕ_2 として再生する(図6(m)参照)。そして、波形整形回路66は、発振信号 ϕ_2 を第2の駆動部54に供給する。

【0070】

第2の駆動部54では、インバータ回路54によって、発振信号 ϕ_2 に基づいて、第2の高周波交流電圧 V_{out2} が生成される。従って、第2の高周波交流電圧 V_{out2} は、第1の高周波電圧 V_{out1} に対して位相が ϕ_a だけシフトする。このようにして生成された第2の高周波交流電圧 V_{out2} が放電灯18の一方の電極22bに印加される(図

10

20

30

40

50

6 (n) 参照)。

【0071】

従って、放電灯18には、第1の高周波交流電圧 V_{out1} と第2の高周波交流電圧 V_{out2} との電位差が、電圧 V_e として電極22a、22b間に印加されることになる(図6(o)参照)。この電圧 V_e によって放電灯18を流れる電流 I が確定され、放電灯18は、この電流 I に応じた輝度で発光する。放電灯18の両電極22a、22b間の電圧 V_e は、両高周波交流電圧 V_{out1} 、 V_{out2} の位相差 ϕ_a によって実効電圧が変化する。すなわち、位相差 ϕ_a が 180° の場合、電圧 V_e は最大になり、放電灯の輝度は最大となる。一方、第1の高周波交流電圧 V_{out1} と第2の高周波交流電圧 V_{out2} とが同位相となると、放電灯18の電極22a、22b間の印加電圧はゼロとなり、放電灯18は発光しない。

10

【0072】

従って、位相差 ϕ_a を変更するだけで、放電灯18の両電極22a、22b間に印加される電圧を自在に変えることができ、電圧の変化に応じて放電灯の輝度を容易に変更できる。

【0073】

また、電流検出器46は、放電灯18を流れる電流 I を検出する。従って、放電灯18周囲の温度変化や、放電灯18の電圧 V_e の不意の変動によって電流 I が変化して輝度に変化した場合、電流 I を、所望の輝度に対応させた基準電圧 V_s と比較して、輝度の変化を補償すべく位相差調整信号 θ_1 を位相制御回路44に向けて出力する。位相差調整信号 θ_1 によって、位相制御回路44は、位相シフト回路でのシフト値 j を増減するだけで位相差 ϕ_a を変更でき、放電灯18に印加される電圧 V_e を変えて輝度を調整できる。

20

【0074】

また、上記構成では、インバータ回路の発信周波数を一定に保持した状態で、放電灯の電流をサイン波形に維持できる。また、インバータ回路のスイッチング回路の各スイッチ素子のオン・オフを50%のデューティ比で動作できるので、電源電圧 V_{in} を効率良く使用できる。

【0075】

次に、さらなる本発明の実施の形態となる放電灯点灯装置を含む放電灯装置100を、図7を参照して説明する。

30

【0076】

放電灯装置100は、 n 個の放電灯ユニット112と、各放電灯ユニット112を制御する制御部114と、入力部116とを有する。放電灯ユニット112は、ユニットに装着された放電灯118を点灯するための装置である。各放電灯ユニット112は、第1の駆動部130と、第2の駆動部132とを有する。

【0077】

第1の駆動部130は、インバータ回路を内部に有し、外部から供給される電源電圧 V_{in} から第1の高周波交流電圧 V_{out1} を生成する。次に、第1の駆動部130は、第1の高周波交流電圧 V_{out1} を放電灯118の一方の電極122aに印加する。第2の駆動部132も、インバータ回路を内部に有し、外部から供給される電源電圧 V_{in} から第2の高周波交流電圧 V_{out2} を生成する。次に、第2の駆動部132は、第2の高周波交流電圧 V_{out2} を放電灯118の一方の電極122bに印加する。制御部114は、第1の高周波交流電圧 V_{out1} と第2の高周波交流電圧 V_{out2} との位相差 ϕ_a を設定する位相差信号を第1及び第2の駆動部130、132の各々に与える。

40

【0078】

このように、上記放電灯装置100においても、電極の各々に印加される高周波交流電圧 V_{out1} 、 V_{out2} の位相差 ϕ_a を変更するだけで、放電灯118に印加される電圧を変更でき、故に各放電灯118の輝度を自在に変更できる。

【0079】

更に、図1及び図7に示す放電灯点灯装置を、液晶パネルなどの表示装置のバックライト

50

として装着すると、表示装置全体に亘り、均一な輝度で発光させることができると共に、表示装置の明るさを自在に変更できる。また、表示装置周辺の温度変化などの外部要因による表示装置の輝度むらや輝度の変動を防止することができる。

【0080】

なお、何れの実施形態においても、放電灯装置に複数の放電灯を装着する場合、各放電灯ユニット12, 112の第1の駆動部30, 130を、互いに同期させても、或いは非同期であってもよい。放電灯ユニットを同期させる場合は、第1の駆動部に与える基準クロック P_0 を共通にすれば良い。又は、1の放電灯ユニットにて生成される発振信号 ϕ_1 を他の放電灯ユニットに供給することもできる。

【0081】

なお、上記実施の形態においては、放電灯を流れる電流を変えるために、放電灯の両電極間に印加される電圧の各々の位相を制御した。上記方法に対して、各電極に印加される電圧を、インバータ回路の出力のデューティ比を変更して変化させるなどの方法を組み合わせて、放電灯に印加される電圧を変えて放電灯の輝度を変えることもできる。

【0082】

また、各放電灯ユニットには、1の放電灯が装着されていたが、各放電灯ユニットにおいて、複数の放電灯を装着することもでき、この場合の放電灯の接続方法は、直列、又は並列の何れであっても良い。

【0083】

更に、上記実施例では、放電灯点灯装置の構成を中心に記載したが、本発明の放電灯点灯装置は、画像表示装置に限らず、光の照射を必要とする適宜の装置に対して使用することができる。

【0084】

【発明の効果】

請求項1乃至請求項8記載の放電灯点灯装置によれば、2つの電極を有する放電灯の電極間に印加される電圧を、一方の電極に印加される第1の高周波交流電圧と、他方の電極に印加される第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御するだけで変更できる。このように放電灯の電極間の電圧が変化すると、それに応じて放電灯の電流も変化するので、放電灯の輝度を容易に変更できる。

【0085】

また、各駆動部の発信周波数を一定に維持しつつ、外部から供給される電力を継続的に放電灯に供給しながらも放電灯の電極間の電圧を変更できる。

【0086】

請求項9乃至請求項12記載の表示装置によれば、放電灯に印加される電圧を、一方の電極に印加される第1の高周波交流電圧と他方の電極に印加される第2の高周波交流電圧との間の位相差を制御するだけで変更でき、これによって放電灯の輝度を変化させることができる。従って、画像表示パネルの輝度を容易に変更できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る放電灯点灯装置を示すブロック図である。

【図2】 図1の放電灯点灯装置に装着される放電灯を説明する図である。

【図3】 図1に示す放電灯点灯装置の放電灯ユニットの詳細を示すブロック図である。

【図4】 図3に示す位相制御装置を示すブロック図である。

【図5】 図3に示す電流検出器を示すブロック図である。

【図6】 図1に示す放電灯点灯装置の動作を説明する電圧波形図である。

【図7】 本発明に係る別の放電灯点灯装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 10 放電灯点灯装置
- 14 制御部
- 16 入力部
- 18 放電灯

10

20

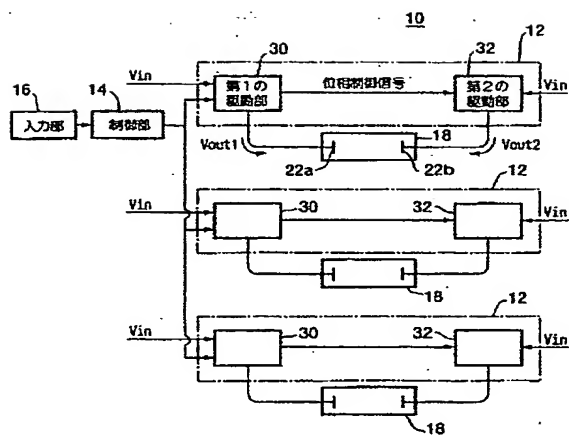
30

40

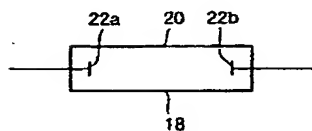
50

- 30 第1の駆動部
32 第2の駆動部
44 位相制御回路

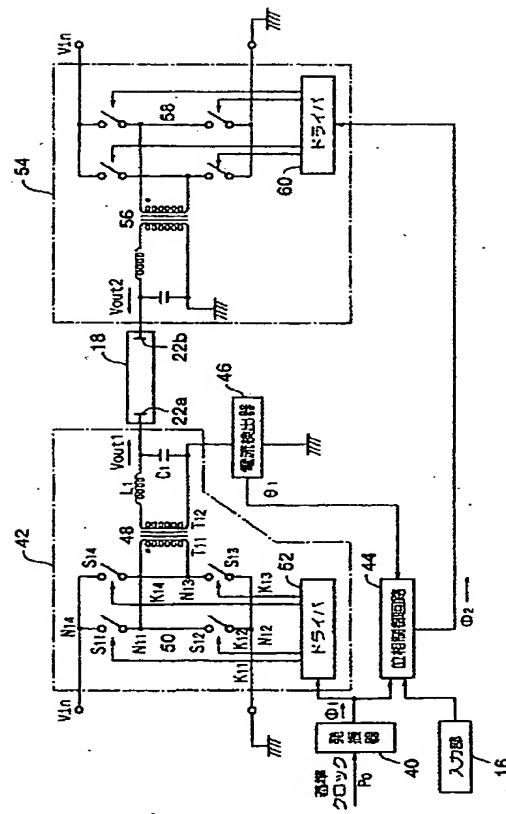
【図1】



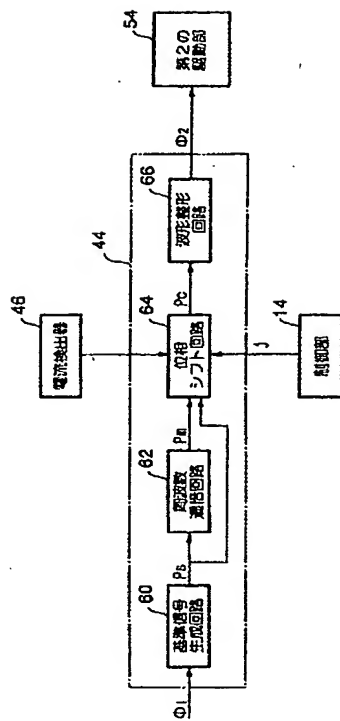
【図2】



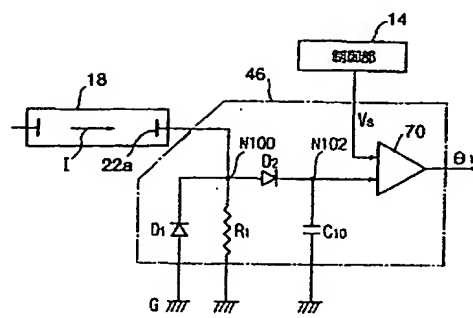
【図3】



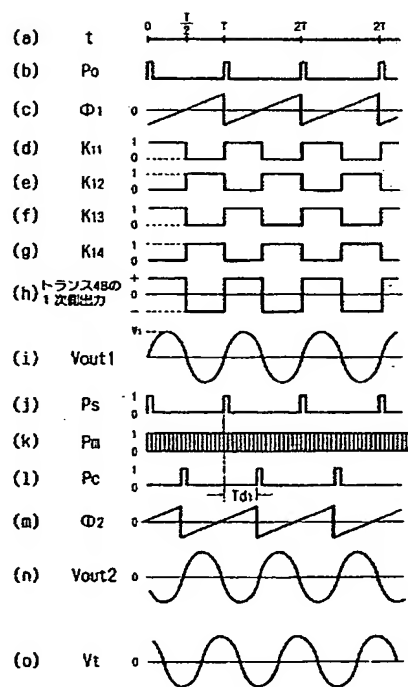
【図 4】



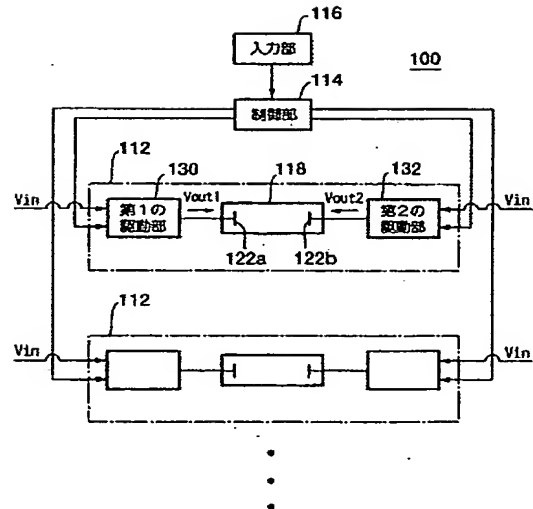
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 土門 泰佐

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 宮岡 幸治

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 3K072 AB01 DE03 DE04 DE05 EB06 EB07 EB08 GB01 HA10

3K098 AA23 CC40 CC44 EE06 EE18 EE28 EE29 FF04